Linzer biol. Beitr.	32/1	195-212	31.5.2000

Die Puppen der mitteleuropäischen Schmetterlinge (Insecta, Lepidoptera: Überfamilie Yponomeutoidea, Familien Heliodinididae, Bedelliidae und Lyonetiidae)

J. PATOČKA

Abstract: The pupae of Central European moths (Insecta, Lepidoptera): superfamilies Heliodinidae, Bedelliidae and Lyonetiidae.

The pupae of these families (5 genera, 17 species) are characterized, described and figured. An identification key of subfamilies, genera and species and some data on bionomics and habitats are added. The system of these groups is discussed on the basis of pupal characters.

Key words: Lepidoptera, Heliodinidae, Bedelliidae, Lyonetiidae, pupae, taxonomy, bionomics.

Einleitung

Diese Arbeit knüpft an die von PATOČKA (1997) und behandelt die zugänglichen Puppen der mitteleuropäischen Arten der Familien Heliodinidae, Bedelliidae und Lyonetiidae. Die Bestimmungstabelle der Überfamilien und Familien der mitteleuropäischen Schmetterlinge anhand der Puppen bringt PATOČKA (1999), die der Familien und Unterfamilien der Überfamilie Yponomeutoidea PATOČKA (1997). Die Puppen der erwähnten Familien sind sonst sehr wenig bekannt.

Material und Methodik

Das untersuchte Material stammt von der Puppensammlung des Verfassers und ferner des Naturhistorischen Museums Wien, Museums für Naturkunde Berlin und der Zoologischen Staatssammlung München. Die Methodik entspricht der bei PATOČKA (1997). Die Nomenklatur und das System folgt KARSHOLT & RAZOWSKI (1996), LAŠTŮVKA (1997) und LERAUT (1997), die puppenmorphologische Terminologie MOSHER (1916). Die Angaben über die Bionomie orientieren sich an Arbeiten von BUSZKO (1981), HERING (1957) und SCHÜTZE (1931).

Familie Helionididae

Kleine, mitteldicke, spindelförmige, vorne abgestumpfte und dorsoventral stark abgeflachte Mumienpuppen (pupae obtectae, Abb. 1). Körperborsten am Thorax und Abdomen sehr lang (Abb. 1, 4-7). Mandibulae nahe beieinander, ventrokaudal des Labrum gestellt (Abb. 1, 3). Labium und Vorderschenkel vorhanden, Palpi maxillares fehlen.

Proboscis und Vorderbeine kurz, etwa gleichlang, Antennae und Mittelbeine viel kürzer als die Vorderflügel, Enden der Hinterbeine recht lang; die beiden bis etwa zum Kaudalrand des 7. Abdominalsegmentes reichend (Abb. 1). Pronotum im Mittelteil nicht unterbrochen (Abb. 2). Abdomenende stumpf, kein Kremaster entwickelt (Abb. 5-7).

Raupen an Chenopodiaceae spp. In Mitteleuropa nur eine Gattung.

Gattung *Heliodines* STAINTON 1854

Mit der Charakteristik der Familie. In Mitteleuropa nur eine Art.

***Heliodines roesella* (LINNAEUS 1758) Abb. 1-7**

Untersuchtes Material: 5♂♂, 5♀♀, Slowakei, Deutschland. Puppe 5,2-5,8 × 1,5-1,8 mm, dorsoventral stark komprimiert mit hervorstehenden Seitenkanten, trüb dunkelbraun, Exuvie sandfarben. Skulptur mittelgrob, unregelmäßig gerunzelt und netzartig, ohne Punktgrübchen. Borsten sehr groß, steif, am Kopf jedoch nicht unterscheidbar. Labrum kurz und breit, frontal deutlich begrenzt. Mandibulae groß und abgerundet. Labium mit Palpi labiales und die Vorderschenkel groß. Palpi maxillares nicht vorhanden. Proboscis und Vorderbeine fast gleichlang, Antennae wenig länger als die Mittelbeine; alle viel kürzer als die recht langen Enden der Hinterbeine und die spitzen Vorderflügel. Vertex relativ kurz. Pronotum im Mittelteil nur mäßig verschmälert, Borsten Sd1 dort groß. Thorakale Spiracula unauffällig spaltförmig, abdominal breit elliptisch. Metanotum bis zu etwa 2/3 seiner Länge ausgeschnitten, seine Lappen ziemlich spitz, am Ende eher abgerundet. Abdomenende mit starken Längskanten. 10. Abdominalsegment in Ventralansicht stumpf, am Ende ausgeschnitten. Analfeld groß, bis zum Kaudalrand des 10. Segmentes reichend.

Raupe an *Chenopodium bonus-henricus*, bivoltin, oft gesellig, unter einem Gewebe auf der Blattoberseite, skelettierend. Überwinterung als Imago. Ruderale Stellen, lokal.

Familie Bedelliidae

Mumienpuppen klein, schlank keilförmig (Abb. 8, 14), frontal mit 1-3 Ausläufern, kaudal in Dorsal- und Ventralansicht schmal und dreilappig. Thorakale Spiracula eckig hervortretend. Beborstung, außer am Kopf, stark, Borsten am Abdomenende hakenartig (Abb. 8, 14, 9, 15, 17). Vertex ziemlich lang (Abb. 9, 15). Mandibulae groß, lateral des labrum stehend. Labium und Palpi maxillares nicht, Vorderschenkel vorhanden, groß. Proboscis länger als die Vorderschenkel, kürzer als die Vorderbeine, diese kürzer als die Mittelbeine. Enden der Hinterbeine lang. Mittelbeine viel kürzer, Antennae länger als die schmalen, spitzen Vorderflügel. Vorderflügel und Mittelbeine reichen etwa zum 6.-7., Antennae bis zum 10. Abdominalsegment (Abb. 8, 14). Abdominale Spiracula erhaben, fast kreisrund (Abb. 16). Pronotum in der Mitte nur verschmälert, nicht unterbrochen (Abb. 9, 15). Mesonotum kaudal, Metanotum und 1. Abdominalsegment mit einer dorsalen Längskante. Metanotum kaum zu 1/2 seiner Länge ausgeschnitten. Hinterflügel nur kurz sichtbar (Abb. 10, 16). Kremaster kurz, den mittleren der drei Lappen am Abdomenende bildend (Abb. 11-13, 17-19).

Raupen an Concolvulaceae spp. minierend. Verpuppung oberirdisch. In Mitteleuropa nur eine Gattung.

Gattung *Bedellia* STAINTON 1869

Mit der Charakteristik der Familie. In Mitteleuropa zwei Arten.

Bestimmungstabelle der Arten

1 Ein Frontalausläufer am Kopf recht lang und spitz. Weitere Kopfausläufer nicht deutlich. Mittelbeine von den Hinterbeinen durch je einem Lappen der Hinterflügel abgetrennt (Abb. 8) .... *B. somnulentella*

- Frontalausläufer am Kopf kürzer, abgerundet, lateral seiner je ein weiterer kleiner Ausläufer. Mittelbeine an die Hinterbeine angrenzend (Abb. 14) .... *B. ehikeella*

***Bedellia somnulentella* (ZELLER 1847) Abb. 8-13**

Untersuchtes Material: 5♂♂, 5♀♀, Slowakei. Puppe 5,0-6,1 × 1,0-1,3 mm. Puppe eintönig hell ockerbraun bis braungrau, Intersegmente ma Abdomen manchmal mit dunklen Fleckchen. Enden der Beine und Frontalspitze auch dunkler. Nur ein großer und spitzer Kopfausläufer vorhanden. Zwischen den Mittel- und Enden der Hinterbeine je ein Lappen der Hinterflügel unterscheidbar. Dorsal sind die sichtbaren Teile der Hinterflügel recht klein, kaum zu 1/2 des 1. Abdominalsegmentes reichend. Am 10. Segment findet man dicke Häkchen, ein Paar Perianalhäkchen ist ähnlich wie die übrigen.

Raupe miniert an Convolvulaceae spp., in Mitteleuropa hauptsächlich an *Calystegia sepium*, auch an *Convolvulus arvensis*. Bi- oder trivoltin. Mine wird gewechselt. Anfangs ist es eine Gang-, später Platzmine, der Kot wird aus ihnen beseitigt. Verpuppung auf der Blattunterseite in einem aufgehängten, maschigen Kokon. Verbreitet, nicht selten in Auen, öden Flächen, Zäunen u. a.

***Bedellia ehikeella* SZÖCS 1967 Abb. 14-19**

Untersuchtes Material: 3♂♂, 3♀♀, Mazedonien. Puppe 4,0-4,9 × 0,8-1,1 mm, graubraun, dunkel marmoriert, Exuvie heller. Körperform wie bei der vorigen Art. Kopf jedoch mit einem viel kürzeren und stumpferen mittleren und noch je einem kleinen Ausläufer lateral seiner. Ausläufer der thorakalen Spiracula recht groß. Kaudal der Mittelbeine keine Lappen der Hinterflügel. Die zwei Paar Perianalhäkchen sehr fein, viel kleiner als die übrigen Häkchen am 10. Abdominalsegment. Auch die Kremasterhäkchen relativ fein. Die übrigen Häkchen am 10. Segment länger, ebenfalls ziemlich schlank.

Raupe an *Convolvulus cantabricus* (vgl. SZÖCS 1967), Lebensweise ähnlich wie bei der vorherigen Art. In Süd- und Südosteuropa verbreiteter, in Mitteleuropa nur von Ungarn bekannt und außerdem von Mähren angegeben.

Familie Lyonetiidae

Kleine Mumienpuppen. Körperform je nach der Unterfamilie unterschiedlich; entweder schlank keilförmig, etwas ähnlich wie bei den Bedelliinae, durch das vollentwickelte Labium leicht zu unterscheiden. Antennae überragen das Abdomenende. Abdomenende mit großen kaudalen Lappen, gabelartig, Kremaster relativ klein. Am 10. Segment Börstchen, keine Häkchen (Abb. 20, 28, 25, 30). Oder aber Körperform abgeflacht, spindelförmig, frontal abgestumpft oder abgerundet, kaudal nicht gabelartig. 10. Abdominalsegment ohne oder mit kleinen ausläufern und Labium nicht vorhanden, Antennae nicht länger als die Vorderflügel (Abb. 44, 93, 49, 98). Mandibulae bei der Familie Lyonetiidae lateral des Labrum gestellt, oft undeutlich begrenzt (Abb. 21, 62). Palpi maxillares nicht vorhanden. Proboscis immer kürzer als die Vorderbeine, diese und die Mittelbeine relativ kurz, Enden der Hinterbeine lang (Abb. 31, 72, 93). Pronotum im Mittelteil unterbrochen (Abb. 46, 67, 94). Hinterflügel ganz kurz sichtbar oder verdeckt (Abb. 33, 90, 95).

Raupen an Laubhölzern oder Kräutern (aus den Familien Salicaceae, Betulaceae,

Parnassiaceae, Rosaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Aceraceae, Thymeleaceae, Ericaceae), minierend. Verpuppung oberirdisch in einem meist weißen Kokon. Überwinterung als Imago oder Puppe, manchmal auch Raupe.

Bestimmungstabelle der Unterfamilien

1 Puppe ventral schlank keilförmig. Labium vorhanden. Abdomenende gabelartig (Abb. 20, 31) .... Lyonetiinae
- Puppe ventral spindelförmig, frontal abgestumpft oder abgerundet, Abdomenende nicht gabelartig. Labium nicht vorhanden (Abb. 44, 93) .... Cemiostominae

Unterfamilie L y o n e t i i n a e

Kleine Puppen. Körper schlank keilförmig, dorsoventral abgeflacht, frontal abgerundet oder abgestumpft mit je einem Höcker, bzw. Spitze (Abb. 20, 28). Borsten fein, nicht hakenartig (Abb. 25, 35). Labium mit Palpi labiales vorhanden (Abb. 26). Antennae recht lang, das Abdomenende überragend. Vorderflügel spitz, sie reichen zum 7.-8. Abdominalsegment (Abb. 20, 28). Thorakale Spiracula nicht so stark erhaben vie bei der Familie Bedelliidae, die Puppe sieht dort nicht eckig aus (Abb. 32, 39). Metanotum mitteltief oder tief ausgeschnitten (Abb. 22, 27, 40). Abdomenende gabelartig-zweilappig, in der Mitte auch etwas auslaufend, Kremaster aber winzig oder fehlend, Analnaht bis oder nahezu bis zum Abdomenende reichend (Abb. 23, 29, 34).

Raupen sind Minierer an Blättern der Laubhölzer (Familien Salicaceae, Betulaceae, Rosaceae, Ericaceae), ausnahmsweise Kräuter (Parnassiaceae - ZÁRUBA 1994) in Gang-, Gangplatz- oder Platzminen. Verpuppung in einem wiegenartigen Gespinst auf der Blattunterseite. Überwinterung als Imago. ZÁRUBA (1994) erwähnt jedoch die Verpuppung in einem Kokon am Ende der Blattmine und Überwinterung im Puppenstadium (!). In Mitteleuropa nur eine Gattung.

Gattung *Lyonetia* HÜBNER 1825

Mit der Charakteristik der Unterfamilie. In Mitteleuropa mit vier oder fünf Arten vertreten, vier konnten untersucht werden.

Bestimmungstabelle der Arten

1 Puppe frontal mit zwei stumpfen Ausläufern (Abb. 20, 37) 2
- Puppe frontal mit zwei spitzen Ausläufern (Abb. 26, 28, 31) 3

2(1) Metanotum ziemlich spitz ausgeschnitten (Abb. 22). Ausläufer am Abdomenende zwischen den Lappen der Gabel spitz, die Lappen selbst lang und spitz (Abb. 23, 25) .... *L. clerkella*
- Metanotum stumpf abgerundet ausgeschnitten (Abb. 40). Ausläufer am Abdomenende zwischen den Lappen der Gabel stumpf abgerundet, die Lappen selbst kürzer und stumpfer (Abb. 41, 43) .... *L. pulverulentella*

3(1) Frontalausläufer kürzer, Spitzen kürzer und von der Basis nicht abgetrennt, auch näher zueinander stehend. Frontalteil der Puppe breiter (Abb. 31) .... *L. ledi*
- Frontalausläufer länger, ihre Spitzen lang und von der Basis etwas gliedartig abgetrennt, weiter voneinander entfernt. Frontalteil der Puppe schmaler (Abb. 26, 28) .... *L. prunifoliella*

Lyonetia clerkella (LINNAEUS 1758) Abb. 20-25

Untersuchtes Material: 5♂♂, 5♀♀, Slowakei. Puppe 4,5-5,1 × 0,8-1,0 mm, gräulich, Enden der Beine oft verdunkelt. Skulptur fein. Borsten kaum unterscheidbar, an der Abdomengabel deutlicher. Frons läuft in je einen stumpfen Ausläufer aus. Labrum abgerundet, in der Mitte oft etwas ausgeschnitten. Proboscis überragt wenig die Vorderschenkel. Grenze Genae + Oculi/Vorderbeine schräg. Antennae überragen das Abdomenende weniger als bei den nachfolgenden Arten. Metanotum etwa zu 1/3 seiner Länge ziemlich spitz, nur am Ende etwas abgerundet ausgeschnitten. Lappen der Gabel am Abdomenende lang und spitz mit je zwei deutlichen Endborsten. Die übrigen Borsten am 10. Segment nicht unterscheidbar. Ausläufer zwischen den Lappen winzig und spitz, Analnaht reicht nur zu seiner Basis.

Raupe an Laubhölzern aus der Familie Rosaceae und an *Betula* spp. (angeblich zufällig auch an *Salix, Castanea* und *Humulus* spp.) in einer langen Gangmine mit einer Kotlinie, der Endteil der Mine ist kotlos. Bivoltin. Gelegentlicher Schädling der Obstbäume, überall häufig.

Bemerkung: ZÁRUBA (1994) beschreibt eine neue Art *Lyonetia mariae* ZÁRUBA 1994. Die Beschreibung ist jedoch in keiner Weltsprache geschrieben und die morphologischen Differenzen von der ähnlichen *L. clerkella* sowie die betreffenden Abbildungen sind mit zahlreichen Fehlern belastet. Sie entsprechen den Anforderungen der internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur kaum. Trotzdem handelt es sich wahrscheinlich um eine neue Art, deren Beschreibung aber aus den oben erwähnten Gründen wohl nicht gültig ist und eine Redescription ist erforderlich. Die Puppe ist, soweit man nach den Angaben des Verfassers verstehen kann, der von *L. clerkella* ähnlich. Wegen die Ungenauigkeit seiner Abbildungen (z. B. der kurzen Antennae der Puppe, obzwar sie bei der Imago lang sind) sind die evtl. Unterschiede nicht wahrnehmbar. Auch die Mine der Raupe ist *L. clerkella* sehr ähnlich; die neue Art lebt jedoch an *Parnassia palustris* und soll sich am Ende des Minenganges in einem Kokon verpuppen (!), und, zum Unterschied von anderen *Lyonetia*-Arten, überwintern.

Lyonetia prunifoliella (HÜBNER 1796) Abb. 26-30

Untersuchtes Material: 1♂, Slowakei. Puppe 6,0 × 0,9 mm, frontal relativ schmal, hellbraun, Exuvie weißlich. Frontalspitzen, Striche an Genae, Ende der Beine und Ringe der Kaudalhälfte der Antennae dunkelbraun. Skulptur fein. Puppe in Ventralansicht frontal quer abgeschnitten, sogar etwas konkav. Frontalspitzen recht lang und spitz, ihre Endteile lang und von der Basis etwas gliedartig abgetrennt. Raum dazwischen sehr breit. Labrum etwas ausgeschnitten. Proboscis überragt deutlich die Vorderschenkel. Vorderbeine am Ende relativ breit. Antennae überragen recht weit das Abdomenende. Metanotum tief und spitz ausgeschnitten, seine Frontallappen relativ spitz. 10. Abdominalsegment mit ziemlich stumpfen Ausläufern, welche im Spitzenteil je drei Borsten tragen. Dorsal ist dieses Segment ebenfalls mit drei Borstenpaaren bewehrt. Mittlerer Ausläufer klein.

Raupe an *Betula* spp. und an rosenblütigen Holzarten (Rosaceae ssp.) in einer Gangplatzmine. Lokal, meist nicht häufig.

Lyonetia ledi WOCKE 1859 Abb. 31-36

Untersuchtes Material: 3♂♂, 2♀♀, Slowakei, Dänemark. Puppe 4,2-4,6 × 0,5-0,6 mm, bräunlich, Exuvie braunweißlich, Anhänge und Gliedmaßen dunkler. Skulptur fein. Borsten am Abdomenende deutlicher als bei *L. clerkella*. Kopfteil breit,

stumpf, frontal abgerundet mit je einem spitzen Ausläufer. Diese stehen näher zueinander als bei *L. prunifoliella* und sind kürzer, ihre Spitzen nicht gliedartig abgetrennt. Labrum relativ breit, kaudal ausgeschnitten. Proboscis überragt ziemlich weit die Vorderschenkel. Grenze Genae + Oculi/Vorderbeine schräg. Antennae überragen recht stark das Abdomenende. Metanotum schmal und tief, bis über die Mitte seiner Länge, ausgeschnitten, seine Frontallappen breit und stumpf abgerundet. Die letzten Segmente relativ deutlich beborstet. Am 10. Segment u.a. auch deutliche Perianal- und Borsten an der Basis und an der Spitze der Lappen der Kaudalgabel vorhanden. Diese Lappen kürzer als bei *L. clerkella,* spitz. Der Ausläufer dazwischen stumpf abgerundet. Analnaht erreicht ventral das Abdomenende.

Raupe an *Ledum palustre*, angeblich auch an *Myrica gale*. Sie miniert Platzminen in den Wipfelblättern, die Mine erfüllt meist das ganze Blättchen, wird mehrmals gewechselt. In Torfmooren, lokal verbreitet.

Lyonetia pulverulentella ZELLER 1839 Abb. 37-43

Untersuchtes Material: 2♂♂, 2♀♀, Slowakei. Puppe 5,0-5,3 × 1,1-1,3 mm, bräunlich mit dunkleren Anhängen und Beinen, Exuvie braunweiß. Skulptur fein, etwas gerunzelt. Borsten sehr klein, nur am 10. Abdominalsegment ziemlich Groß. Kopf frontal etwas konkav mit je einem ganz kurzen und stumpfen Höcker. Labrum relativ breit, am Ende abgerundet. Proboscis überragt die Vorderschenkel nur kurz. Grenze Genae + Oculi/Vorderbeine eher quer. Metanotum seichter (etwa zu 1/2 seiner Länge) und stumpf abgerundet ausgeschnitten. Borsten am 10. Segment deutlich, aber in der Zahl reduziert: nur je zwei an Ende der Lappen der Gabel und je eine nahe der Basis auf der Ventralseite vorhanden. Lappen des 10. Segmentes relativ kurz und stumpf, dazwischen je ein kurzer und breiter, stumpfer Ausläufer. Analnaht reicht fast bis zu seinem Ende.

Raupe in einer Platzmine an manchen *Salix* spp. (wie *S. rosmarinifolia*, *S. lapponum*, *S. fragilis* und *S. arbuscula*). An moorigen Stellen Sehr lokal, selten.

Unterfamilie Cemiostominae

Puppen spindelförmig, frontal abgerundet oder abgestumpft, kaudal eher spitz, dorsoventral abgeflacht (Abb. 44, 62, 83, 93). Borsten kaum unterscheidbar. Mandibulae oft undeutlich differenziert (Abb. 62). Labium nicht vorhanden. Maxillae frontal der Vorderschenkel gestellt, von diesen nicht immer scharf abgetrennt (Abb. 72). Antennae nicht oder kaum länger als die spitzen Vorderflügel (Abb. 62, 93). Metanotum mittelseicht (Abb. 52, 63) bis tief ausgeschnitten (Abb. 80). Abdomen ventral bis zum 6.-8. Segment verdeckt (Abb. 72, 93). Abdomenende ohne (Abb. 65, 71) oder mit kurzen Ausläufern (Abb. 98), niemals zweilappig. Kremaster nicht vorhanden.

Raupen minieren in den Blättern, bzw. grünen Trieben der Laubhölzer oder Kräuter. In Mitteleuropa mit zwei Gattungen vertreten (oft wird jedoch die Gattung *Phyllobbrostis* zur Unterfamilie Lyonetiinae gestellt, puppenmorphologisch entspricht sie aber viel besser der Cemiostominae).

Bestimmungstabelle der Gattungen

1 Am 10. Abdominalsegment keine ausläufer. Puppe eher gedrungen (Abb. 62, 65, 72) .... *Leucoptera*

- Am 10. Abdominalsegment mehrere Ausläufer (Abb. 98). Puppe eher schlank (Abb. 93, 98) .... *Phyllobrostis*

Gattung *Leucoptera* HÜBNER 1825

Puppen relativ gedrungen (Abb. 50, 62, 72), frontal stark abgestumpft, dorsoventral abgeflacht, Seiten leistenartig, an ihnen, nahe dem Frontalrand die fast runden, kleinen abdominalen Spiracula (Abb. 58, 85). Abdomen ventral bis zum 6.-8. Segment verdeckt (Abb. 44, 72, 78), sein 10. Segment ohne Ausläufer (Abb. 49).

Raupen minieren in Laubhölzern oder Kräutern (Salicaceae, Betulaceae, Rosaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Aceraceae spp.). Verpuppung gewöhnlich in einem schneeweißen weichen Kokon auf der Nahrungspflanze (oft auf der Blattunterseite), bei *L. lustratella* in der Mine der Raupe. Überwinterung als Puppe, bei *L. spartifoliella* als Raupe, diese Art uni-, die übrigen bivoltin. In Mitteleuropa mit etwa 12 Arten vertreten, 9 konnten untersucht werden.

Bestimmungstabelle der Arten

1 Vorderbeine grenzen aneinander deutlich kürzer als die Lappen der Proboscis an (Abb. 44, 62). Frontallapen des Metanotum abgerundet (Abb. 47, 63, 68) 3

\- Vorderbeine grenzen aneinander etwa so lang, bzw. länger als die Lappen der Proboscis an (Abb. 72, 88). Frontallappen des Metanotum fast stumpfwinklig (Abb. 74, 90) 2

2(1). 10. Abdominalsegment ventral fast winklig (Abb. 92). Verpuppungskokon im Innern der Mine .... *L. lustratella*

\- 10. Abdominalsegment ventral eher abgestumpft (Abb. 76). Verpuppungskokon außerhalb der Mine .... *L. lotella*

3(1) Ausschnitt des Metanotum spitzwinklig und spitz, über 1/2 der Länge des Metanotum reichend (Abb. 80) .... *L. malifoliella*

\- Ausschnitt des Metanotum am Ende abgerundet oder stumpfwinklig und höchstens zu 1/2 der Länge des Metanotum reichend (Abb. 47, 58, 68) 4

4(3) 1. Abdominalsegment etwa so lang wie das Metanotum, dieses breit, abgerundet ausgeschnitten, seine Frontallappen relativ schmal (Abb. 85). Abdomenende dorsal quergerunzelt (Abb. 87) .... *L. aceris*

\- 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als das Metanotum. Ausschnitt des Metanotum, wenigstens in seinem Kaudalteil, schmal, Lappen des Metanotum relativ breiter (Abb. 47, 58, 68). Abdomenende dorsal nicht quer, zuweilen aber schräg oder länglich gerunzelt (Abb. 49, 61) 5

5(4) Abdomen dorsal mit winzigen Punktgrübchen besetzt (Abb. 49). Labrum lateral und kaudal deutlich begrenzt (Abb. 44) .... *L. sinuella*

\- Abdomenende dorsal ohne Punktgrübchen. Labrum undeutlich begrenzt (Abb. 50, 56) ... 6

6(5) Abdomenende auffällig spitz (Abb. 66, 71). Ausschnitt des Metanotum breit, am Ende aber abgesetzt verjüngt und abgerundet (Abb. 68) .... *L. heringiella*

\- Abdomenende eher stumpf abgerundet (Abb. 54, 61). Ausschnitt des Metanotum im Endteil nicht abgesetzt verjüngt (Abb. 52, 58) 7

7(6) Kaudalteil des 8. Abdominalsegmentes dorsal raspelartig rauh skulptiert (Abb. 54) .... *L. laburnella*

\- Kaudalteil des 8. Abdominalsegmentes eher schräg gerunzelt (Abb. 61) 8

8(7) Abdomenende relativ stumpfer (Abb. 65). Metanotum schmaler ausgeschnitten (Abb. 63) .... *L. genistella*

\- Abdomenende relativ spitzer (Abb. 61). Metanotum breiter ausgeschnitten (Abb. 58) .... *L. spartifoliella*

Leucoptera sinuella (REUTTI 1853) **Abb. 44-49**

Untersuchtes Material: 1♂, Dänemark. Puppe relativ gedrungen, Frontalende stumpf, 3,4 × 1,0 mm, orangebraun, Exuvie heller. Skulptur mittelfein, Kopf, Thorax und Vorderflügel vorwiegend quer gerunzelt. Abdomen dorsal mit winzigen Punktgrübchen (Mikrogrübchen) besetzt. 9. und 10. Segment ohne Runzelung. Borsten nicht unterscheidbar. Labrum lateral und kaudal deutlich begrenzt. Gemeinsame Grenze der Vorderbeine etwa 3 × kürzer als die der Lappen der Proboscis. Hinterbeine eher etwas länger, Antennae etwas kürzer als die Vorderflügel. Abdomen ventral etwa bis zum Kaudalrand des 7. Segmentes verdeckt. Pronotum in der Mitte unterbrochen. Ausschnitt des Metanotum relativ schmal, am Ende abgerundet, Frontallappen recht breit. 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als Metanotum. Abdomenende ziemlich spitz, am Ende abgerundet.

Raupe an *Populus,* seltener *Salix* spp., oft gruppenweise in einer großen, schwärzlich gefärbten Platzmine mit Kot. Niederungen und Auen der Gewässer, Walränder u.a. lokal, nicht häufig.

Leucoptera laburnella (STAINTON 1851) **Abb. 50-55**

Untersuchtes Material: 5♂♂, 5♀♀, Slowakei, Böhmen. Puppe gedrungen, frontal abgestumpft, 2,9-3,2 × 0,9-1,1 mm einfarbig ockergelb, Exuvie heller. Skulptur mittelfein, am Kopf, Thorax und Vorderflügeln quergerillt, am Abdomen papillös. Kaudalteil des 8. Abdominalsegmentes dorsal raspelartig rauh. Labrum gegenüber die Mandibulae und den Clypeus ganz undeutlich begrenzt. Vorderbeine grenzen aneinander mehr als 2 mal kürzer als Palpi labiales an. Vorderflügel etwas länger als die Hinterbeine und Antennae. Pronotum unterbrochen, seine Teile median spitz vorgezogen. Ausschnitt des Metanotum eher stumpfwinklig, Frontallappen breit. 1. Abdominalsegment kürzer als das Metanotum. Abdomen ventral bis etwa zum Kaudalrand des 7. oder zur Basis des 8. Segmentes verdeckt, Endteil verjüngt, Ende abgerundet.

Raupe an *Laburnum anagyroides* und *Genista tinctoria* in einer Platzmine mit dunklem Kot, welche mit einem feinen Gang beginnt. An warmtrockenen offenen Standorten nicht selten.

Leucoptera spartifoliella (HÜBNER 1813) **Abb. 56-61**

Untersuchtes Material: 5♂♂, 5♀♀, Slowakei, Böhmen. Puppenform der der vorigen ähnlich, Seiten etwas schwächer gewölbt, 3,0-4,1 × 1,1-1,3 mm, trüb hell-, Ventralseite und Abdomenende dunkelbraun, Exuvie heller. Skulptur am Kopf, Thorax und an Vorderflügeln quergerillt und etwas zellartig. Am Abdomen mit Mikrogrübchen und außerdem ebenfalls recht fein quergerillt. 8. Segment im Kaudal- und 9. im Frontalteil dorsal deutlicher schräg gefurcht. Labrum wie bei der vorigen Art, aber stumpfer abgerundet. Vorderbeine grenzen aneinander etwa 2x kürzer als die Lappen der Proboscis. Vorderflügel etwas länger als die Antennae, diese als die Hinterbeine. Abdomen ventral bis zur Basis des 8. Segmentes verdeckt. Pronotum im Mittelteil breit unterbrochen. Ausschnitt des Metanotum mittelbreit, etwa rechtwinklig, seine Spitze abgerundet, Frontallappen relativ breit. 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als das Metanotum. Abdomen am Ende nur ein wenig stumpfer als bei der vorherigen Art.

Raupe miniert lange Gangminen in der grünen Rinde der Triebe von *Sarothamnus scoparius* und überwintert. Univoltin; Waldränder, Viehweiden, Heiden, öde Flächen mit Vorkommen der Nahrungspflanze, oft häufig.

Leucoptera genistae **E.M. HERING 1933 Abb. 62-65**

Untersuchtes Material: 1♂, Frankreich. Puppe von ähnlicher Körperform wie die vorherigen, Abdomenende jedoch wesentlich stumpfer; 2,8 × 1,0 mm, rotbraun, Exuvie heller. Kopf, Thorax und Vorderflügel stark quergerillt. Abdomen relativ grob papillös skulptiert, die letzten Segmente dorsolateral schräg gerunzelt. Labrum wie bei *L. spartifoliella*. Vorderbeine grenzen aneinander mehr als 2 mal kürzer als die Lappen der Proboscis an. Antennae und Hinterbeine etwas länger als die Vorderflügel. Abdomen ventral bis zum Kaudalrand des 8. Segmentes verdeckt. Pronotum in der Mitte unterbrochen. Ausschnitt des Metanotum relativ schmal, spitzwinklig, am Ende abgerundet, Frontallappen recht breit und stumpf abgerundet. Das 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als das Metanotum. Abdomenende relativ breit und recht stumpf.

Raupe an *Genista tinctoria*, Mine ähnlich der von *L. laburnella*. In Mitteleuropa bisher nur aus Österreich und Ungarn bekannt, möglicherweise auch weiter verbreitet. An trockenwarmen Wiesenstandorten, selten.

Leucoptera heringiella **TOLL 1938 Abb. 66-71**

Untersuchtes Material: 1♂, 1♀, Slowakei. Puppe gedrungen, vorne recht stumpf, hinten auffällig spitz, rotbraun, Exuvie heller. Kopf, Thorax und Vorderflügel ventral etwas dunkler und ihre Skulptur quergerillt, Notum unregelmäßig gerunzelt, Abdomen dorsal mit feiner Zellskulptur, Abdomenende ohne deutlichere Runzeln. Labrum mehr eckig als bei den vorigen Arten. Vorderbeine grenzen aneinander mehr als 2 mal kürzer als die Lappen der Proboscis an. Hinterbeine etwas länger als die Antennae und Vorderflügel. Abdomen ventral bis zum Ende des 8. bzw. Basis des 9. Segmentes verdeckt. Die sichtbaren Lateralteile des Pronotum klein. Ausschnitt des Metanotum im Frontalteil recht breit, im Endteil abgesetzt verjüngt, schmal und am Ende abgerundet. Frontallappen des Metanotum mittelbreit. 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als das Metanotum. Abdomenende viel spitzer als bei den vorherigen Arten.

Raupe an *Cytisus* s. lat. spp., Gangplatzmine im Endteil der Blättchen mit Kot gefüllt, dunkel, der Anfangsgang oft undeutlich. An trockenwarmen, insbesondere felssteppenartigen Standorten. Im Südosten Mitteleuropas, sehr lokal, nicht häufig.

Leucoptera lotella **(STAINTON 1858) Abb. 72-77**

Untersuchtes Material: 2♂♂, 1♀, Mähren. Puppe klein und relativ schlank, Kaudalende relativ breit und stumpf, 2,3-2,6 × 0,5-0,7 mm, einfarbig ockerbraun, Exuvie heller, ziemlich glänzend. Skulptur relativ fein, am Abdomen aus Mikrogrübchen. Labrum klein, abgerundet, gegenüber die Mandibulae ziemlich deutlich begrenzt. Vorderbeine grenzen aneinander etwa so lang wie die Lappen der Proboscis. Antennae etwas kürzer als die Vorderflügel und Hinterbeine. Abdomen ventral bis zum Kaudalrand des 8. Segmentes verdeckt. Auschnitt des Metanotum mitteltief, etwa rechtwinklig, Seiten bogig. Frontallappen des Metanotum mittelbreit und fast stumpfwinklig. 1. Abdominalsegment wenig kürzer als das Metanotum. Abdomenende breit und stumpf.

Raupe an *Lotus* und *Coronilla* spp. Platzminen an Blättchen, im Mittelteil durch Kotanhäufung verdunkelt. In Mitteleuropa lokal, vorwiegend im Süden, an trockeneren, sonnigen Wiesenstandorten, selten.

Leucoptera malifoliella **(COSTA 1836) Abb. 78-82**

Untersuchtes Material: 2♂♂, 2♀♀, Böhmen. Puppe gedrungen, zum Abdomenende stark verjüngt, 2,6-2,9 × 0,9-1,0 mm, ockerbraun, Intersegmente etwas dunkler, Exuvie heller. Skulptur fein, am Abdomenende dorsal aus Mikrogrübchen. Labrum klein, gegenüber die Mandibulae etwas abgegrenzt. Vorderbeine grenzen aneinander etwa 2 mal kürzer als die Lappen der Proboscis an. Pronotum im Mittelteil stark, in zwei relativ breiten Teile, unterbrochen. Auschnitt des Metanotum spitzwinklig, bis hinter die Mitte der Länge von Metanotum reichend. Seine Frontallappen recht breit und abgerundet. 1. Abdominalsegment deutlich kürzer als das Metanotum. Letzte Abdominalsegmente verjüngen sich stark, Abdomenende ist aber abgerundet. In Lateralansicht ist das Abdomenende ziemlich stumpft und etwas ventral geneigt.

Raupe an *Malus* spp. und anderen rosenblütigen Laubhölzern und an *Betula,* angeblich auch *Alnus* spp. An Obstbäumen zuweilen schädlich. Ihre Platzmine durch den in konzentrischen Zonen abgelegten Kot verdunkelt. An buschigen Lehnen, Waldrändern, sekundär in Obstgärten verbreitet, oft häufig.

Leucoptera aceris **(FUCHS 1903) Abb. 83-87**

Untersuchtes Material: 3♂♂, 2♀♀, Mähren. Puppe in Ventralansicht frontal stark abgestumpft, hinter der Mitte ihrer Länge am breitesten, dann bis zum abgerundeten Abdomenende regelmäßig verjüngt. An Stelle der Spiracula des 8. Segmentes je ein deutliches Höckerchen. Puppe 2,3-2,7 × 0,65-0,8 mm, rotbraun, 1.-7. Abdominalsegment heller, Exuvie auch heller. Skulptur fein. 8.-10. Abdominalsegment dorsal sanft quergefurcht. Labrum gegenüber die Mandibulae ziemlich deutlich begrenzt. Grenze Maxillae/Vorderschenkel ebenfalls ziemlich scharf. Vorderbeine grenzen aneinander deutlich kürzer als die Lappen der Proboscis. Vorderflügel, Antennae und Hinterbeine beiläufig gleichlang. Abdomen ventral bis zum Kaudalrand des 7. Segmentes verdeckt. Pronotum im Mittelteil breit unterbrochen, die sichtbaren Teile fast so lang wie breit. Ausschnitt des Metanotum breit und abgerundet, etwa in die Mitte der Länge des Metanotum reichend; Frontallappen abgerundet und relativ schmal. 1. Abdominalsegment kaum kürzer als das Metanotum. Abdomenende ziemlich schmal, aber stumpf abgerundet, in Dorsalansicht eher eckig, in Lateralansicht ebenfalls stumpf.

Raupe an *Acer* spp., insbesondere an *A. campestre* und *A. monspessulanum.* Platzmine mit dunkler Kottgruppe im Mittelteil. Waldränder, buschige Lehnen, lokal und selten.

Leucoptera lustratella **(HERRICH-SCHÄFFER 1855) Abb. 88-92**

Untersuchtes Material: 3♂♂, 3♀♀, Slowakei. Puppe mittelbreit, frontal stumpf abgerundet. Abdomen in Ventralansicht relativ breit, im Kaudalteil stärker verjüngt und stumpfwinklig. An Stelle der Spiracula am 8. Segment je ein Höckerchen. 2,3-2,5 × 0,6-0,8 mm hellbraun, zienlich glänzend, Exuvie heller. Skulptur fein, sehr fein quergerillt, am Abdomen eher zellartig, kaum unterscheidbar. Labrum sehr breit, kaudal abgerundet, lateral undeutlich begrenzt. Vorderbeine grenzen aneinander etwa so lang, oder etwas länger als die Lappen der Proboscis. Antennae etwas kürzer als die Vorderflügel und Hinterbeine. Abdomen ventral bis zum Kaudalrand des 6. Segmentes verdeckt. Pronotum in der Mitte ziemlich kurz unterbrochen, ihre Teile viel breiter als lang und median keilartig. Metanotum kaum zur Mitte seiner Länge stumpfwinklig ausgeschnitten, seine Frontallappen ebenfalls stumpfwinklig. 10. Abdominalsegment relativ kurz, in Dorsal- und Ventralansicht stumpfwinklig, Seiten nur mäßig gewölbt. In Lateralansicht ist es stumpf.

Raupe an *Hypericum* spp. Platzmine durch Kot verdunkelt. Verpuppungskokon im Inneren der Mine. An öden Stellen, Böschungen, Lehnen, Waldrändern u. dgl. lokal, stellenweise nicht selten.

Gattung: *Phyllobrostis* STAUDINGER 1859

Kleine Puppen, schlanker als bei der Gattung *Leucoptera* (Abb. 93), morphologisch diesen ähnlich. Labrum und Mandibulae lateral und kaudal deutlich begrenzt. Maxillae mit Proboscis zusammengeflossen, von den Vorderschenkeln scharf abgetrennt (Abb. 93). 10. Abdominalsegment mit spitzen Höckerchen versehen (Abb. 98).

Raupen an Thymeleaceae spp. Überwinterung wohl als junge Raupe oder Ei. In Mitteleuropa nur eine Art (Von Europa drei Arten angegeben).

Bemerkung: Diese Gattung wird meist in die Unterfamilie Lyonetiinae eingereiht; puppenmorphologisch gehört sie aber offensichtlich in die Unterfamilie Cemiostominae.

***Phyllobrostis hartmanni* STAUDINGER 1867 Abb. 93-98**

Untersuchtes Material: 1♂, 1♀ aus der Slowakei. Puppe schlank, vorne abgerundet, nach hinten allmählich verjüngt, Abdomenende dorsal und ventral fast winklig; 3,5-3,7 × 0,6-0,8 mm, ockerbraun, Exuvie heller. Skulptur fein, stellenweise sanft quergerunzelt. Labrum breit, am Ende etwas ausgeschnitten. Vorderbeine grenzen aneinander viel kürzer als die Lappen der Proboscis. Vorderschenkel relativ groß, kürzer als die Proboscis. Vorderhüften unterscheidbar, klein. Spitzen der Vorderflügel überragen die Antennae und etwas auch die Hinterbeine, reichen über die Mitte der Länge des 6. Abdominalsegmentes. Die sichtbaren Teile des Pronotum linsenförmig. Metanotum etwa zu 1/3 seiner Länge breit, stumpfwinklig ausgeschnitten, seine Frontallappen abgerundet. 8. Abdominalsegment ohne, 10. Segment mit etwa vier spitzen Höcherchen. 10. Abdominalsegment mit gewölbten Seiten, ziemlich spitz, in Lateralansicht eher abgestumpft.

Raupe miniert in den Blättern von *Daphne cneorum*. Platzmine im Mittelteil durch Kot verdunkelt, fast das ganze Blatt einnehmend. Univoltin. In Kiefernwäldern, am Sand- aber auch Kalksteinsubstrat, mit der Nahrungspflanze lokal verbreitet, nicht häufig.

Diskussion

Von den hier erwähnten, in dem jetzigen System benachbarten Familien der Überfamilie Yponomeutoidea sind die Puppen der Heliodinidae am stärksten abweichend und den übrigen wenig ähnlich, was über die isolierte Stellung dieser Familie zeugen könnte. Die Puppen der Familie Bedelliidae sind im Aussehen denen der Lyonetiidae - Lyonetiinae recht ähnlich, morphologisch aber deutlich abweichend, so daß diese Ähnlichkeit möglicherweise in einer Konvergenz beruht. Die Puppen der zwei Unterfamilien der Familie Lyonetiidae sind durch ihr Aussehen, sowie morphologisch so stark abweichend, daß diese Familie anhand der Puppenmerkmale nicht leicht einfach definierbar ist. Die Puppenmerkmale zeugen dafür, daß es sich um zwei besonderen Familien handeln könnte. Die Gattung *Phyllobrostis* wird neuerdings in die Unterfamilie Lyonetiinae eingereiht. Anhand der Puppenmerkmale gehört sie jedoch eindeutig in die Unterfamilie Cemiostominae.

Danksagung

Der Verfasser dankt verbindlichst den zahlreichen Fachkollegen, insbesondere Dr. Buszko (Toruň), Dr. Gregor (Brno), O. Karsholt (Kopenhagen), Dr. Klimesch (†) (Linz a. d. D.), A. Laštůvka (Prostijov) und Ing. J. Liška (Prag) für die Überlassung von Puppenmaterial zum Studium und Literatur. Ferner dankt er dem Naturhistorischen Museum Wien (Dr. Lödl), Museum für Naturkunde Berlin (Dr. Mey) und der Zoologischen Staatssammlung München (Dr. Dierl, †) für die Ermöglichung der Untersuchung der dort befindlichen Puppen. Der Alexander von Humboldt-Stiftung (Bonn) und Hanskarl-Goettling-Stiftung (Freising) dankt er für die finanzielle Unterstützung seiner Untersuchungen. Diese Arbeit entstand ferner mit der Unterstützung des Grantes VEGA Nr. 2/5172/99.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die zugänglichen Puppen der Familien Heliodinidae, Bedelliidae und Lyonetiidae (Lepidoptera, Yponomeutoidea) Mitteleuropas (5 Gattungen, 17 Arten) charakterisiert, beschrieben und abgebildet. Tabellen zur Bestimmung der Unterfamilien, Gattungen und Arten, sowie Angaben über die Bionomie und Biotope werden beigefügt. Das derzeitige System dieser Gruppe wird anhand der puppenmorphologischen Kriterien diskutiert.

Literatur

BUSZKO J. (1981): Bestimmungstabellen der Insekten T. 27, Schmetterlinge-Lepidoptera, H. 25-28: Cemiostomidae, Phyllocnistidae, Lyonetiidae, Oinophilidae (polnisch). — Stattl. wiss. Verlag Warszawa & Wroclaw, 28 pp.

HERING E.M. (1957): Bestimmungstabelle der Blattminen von Europa, I-III. — F. Junk, S'Gravenhage, 1185 + 221 pp.

KARSHOLT O. & J. RAZOWSKI (eds) (1996): The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. — Apollo books, Stenstrup, 380 pp.

LERAUT P.J.A. (1997): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deux. éd.). — Supplément, Alexanor, 526 pp.

MOSHER E. (1916): A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. — Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist. **12**: 1-159.

PATOČKA J. (1997): Über die Puppen der mitteleuropäischen Schmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) Überfamilien Yponomeutoidea, Gelechioidea, Schreckensteinoidea, Epermenoidea, und Copromorphoidea. — Linzer biol. Beitr. **29**/2: 715-721.

PATOČKA J. (1999): Die Puppen der mitteleuropäischen Schmetterlinge (Lepidoptera). Charakteristik, Bestimmungstabellen der Überfamilien und Familien. — Beitr. Ent. **49**: 399-445.

SCHÜTZE K.T. (1931): Biologie der Kleinschmetterlinge. — Verl. Ent. Ver. Frankfurt a.M., 235 pp.

SZŐCS J. (1967): *Bedellia ehikella* sp. n. (Lepidoptera, Lithocolletidae). — Acta Zool. Ac. Sci. Hung. **13**: 231-236.

ZÁRUBA P. (1994): Zpráva o nálezu nového druhu motýla - *Lyonetia mariae* sp. n. (Bericht über den Fund eines neuen Schmetterlinges - *Lyonetia mariae* sp. n.). — Bohemia centralis **23**: 147-150.

Anschrift des Verfassers: Doz. RNDr. Jan PATOČKA, DrSc.
Institut für Waldökologie der SAW, Štúrova 2,
96053 Zvolen, Slowakei.

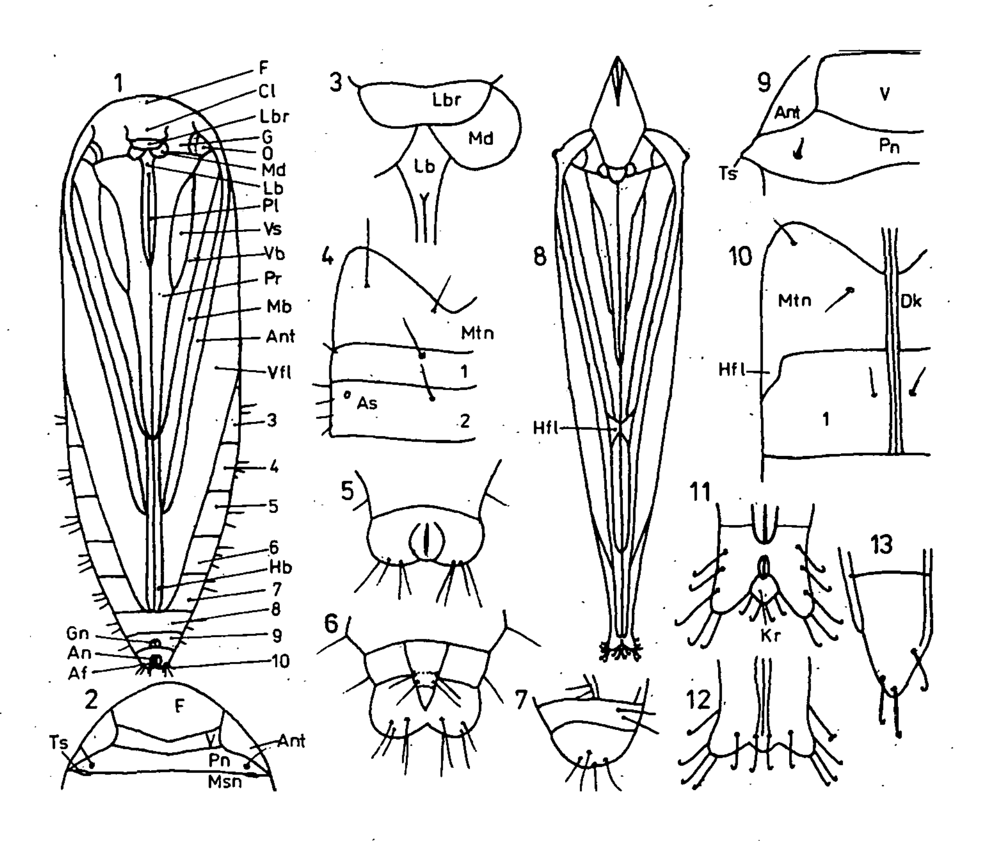


Abb. 1-13: **1-7** – *Heliodines roesella*; **8-13** – *Bedellia somnulentella*. **1, 8** – Puppe ventral; **2, 9** – Vertex und umgebung; **3** – Labrum und Umgebung; **4, 10** – Metanotum, Abdomenbasis (linke Hälfte); **5, 11** – Abdomenende vemtral; **6, 12** – dorsal; **7, 13** – lateral; Af = Analfeld; An = Analnaht; Ant = Antena; As = abdominales Spiraculum; Cl = Clypeus; Dk = Dorsalkamm; F = Frons, G = Gena; Gn = Genitalnaht; Hb = Hinterbein; Hfl = Hinterflügel; Kr = Kremaster; Lb = Labium; Lbr = Labrum; Mb = Mittelbein; Md = Mandibula; Msn = Mesonotum; Mtm = Metanotum; Mx = Maxilla, O = Oculus; Pl = Palpus labialis; Pr = Proboscis; Ts = thorakales Spiraculum, V = Vertex; Vb = Vorderbein; Vfl = Vorderflügel, Vs = Vorderschenkel; 1-10 = 1.-10. Abdominalsegment.

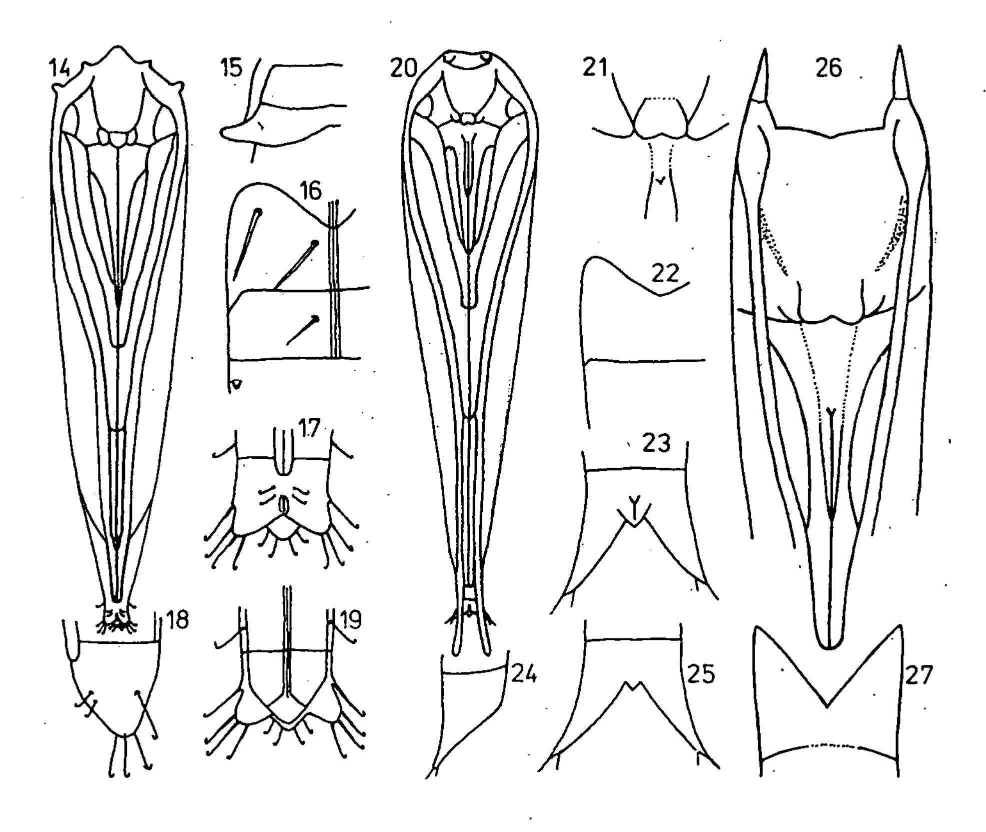


Abb. 14-27: **14-19** – *Bedellia ehikeella*; **20-25** – *Lyonetia clerkella*; **26, 27** – *L. prunifoliella*. **14, 20** – Puppe ventral; **15** – Vertex und Umgebung (linke Hälfte); **16, 22, 27** – Metanotun, Abdomenbasis (linke Hälfte); **17, 23** – Abdomenende ventral, **18, 24** – latral; **19, 25** – dorsal; **26** – Kopf ventral.

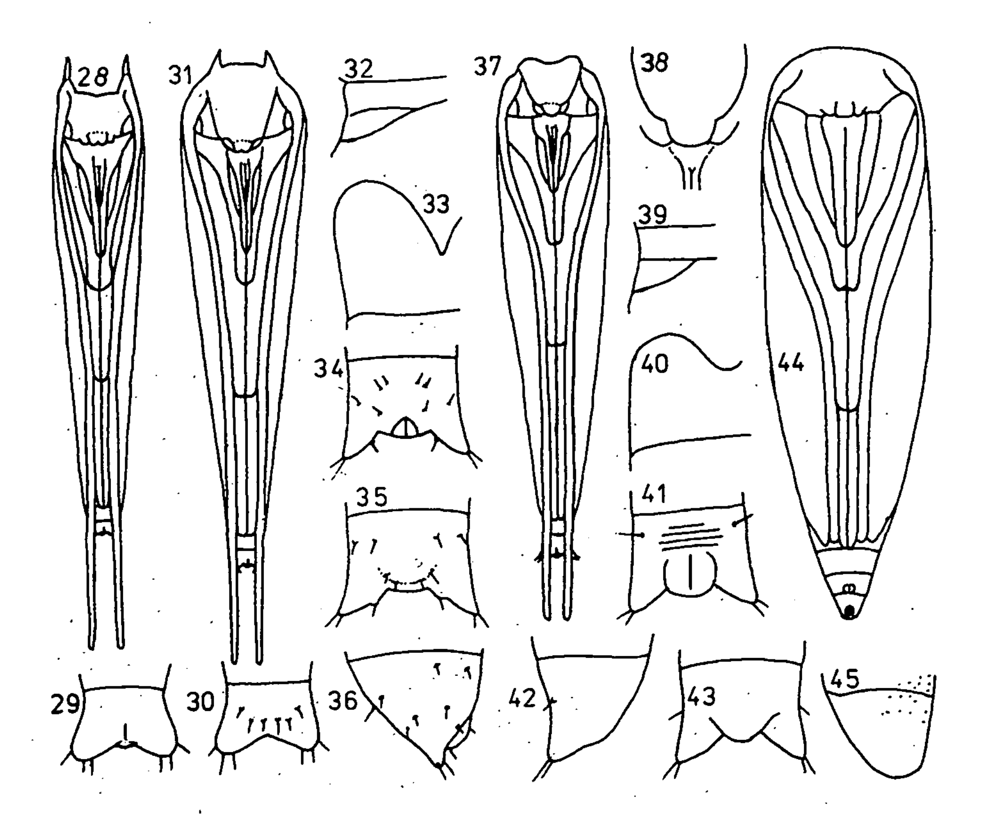


Abb. 28-45: **28-30** – *Lyonetia prunifoliella*; **31-36** – *L. ledi*; **37-43** – *L. pulverulentella*; **44-45** – *Leucoptera sinuella*. **28**, **31**, **37**, **44** – Puppe ventral; **29**, **34**, **41** – Abdomenende ventral; **30**, **35**, **43** – dorsal; **32**, **39** – Vertex, Pronotum (linke Hälfte); **33**, **40** – Metanotum, Abdomenbasis (linke Hälfte); **36**, **42**, **45** – Abdomenende lateral; **38** – Labrum und Umgebung.

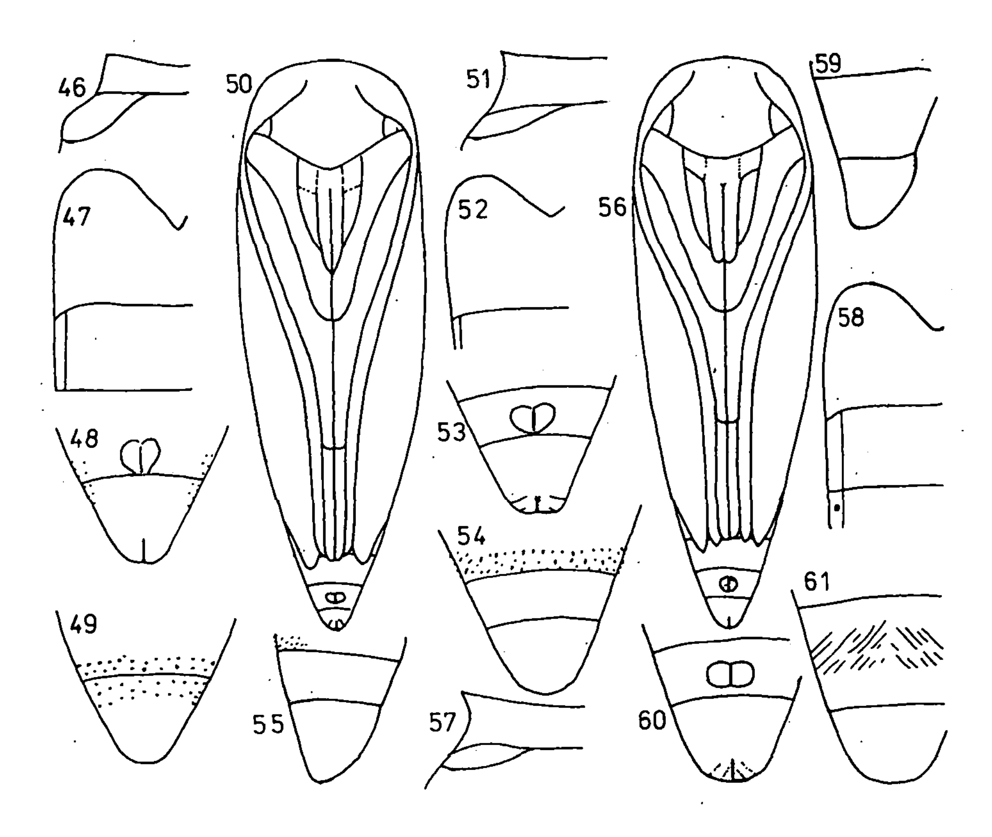


Abb. 46-61: **46-49** – *Leucoptera sinuella*; **50-55** – *L. laburnella*; **56-61** – *L. spartifoliella*. **46, 51, 57** – Vertex, Pronotum (linke Hälfte); **47, 52, 58** – Metanotum, Abdomenbasis (linke Hälfte); **48, 53, 60** – Abdomenende ventral; **49, 54, 61** – dorsal; **50, 56** – Puppe ventral; **55, 59** – Abdomenende lateral.

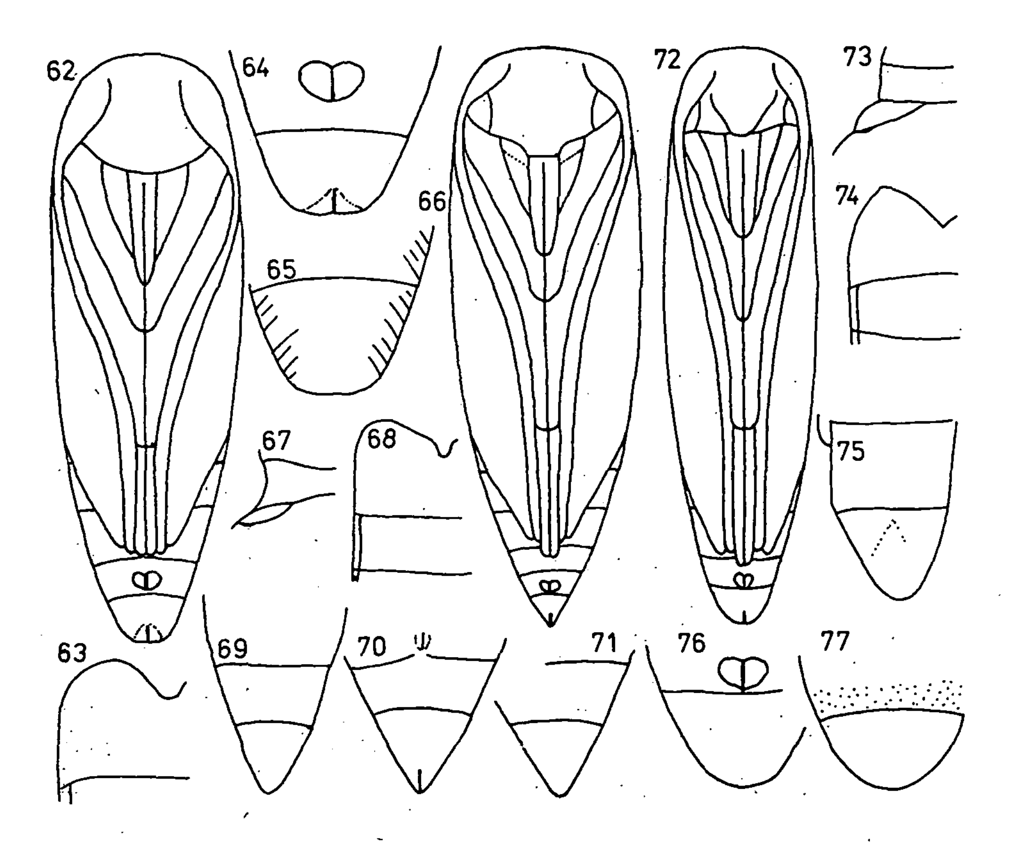


Abb. 62-77: **62-65** – *Leucoptera genistae*; **66-71** – *L. heringiella*; **72-77** – *L. lotella*. **62, 66, 72** – Puppe ventral; **63, 68, 74** – Metanotum, Abdomenbasis (linke Hälfte); **64, 70, 76** – Abdomenende ventral; **65, 71, 77** – dorsal; **67, 73** – Vertex, Pronotum (linke Hälfte); **69, 71, 75** – Abdomende lateral.

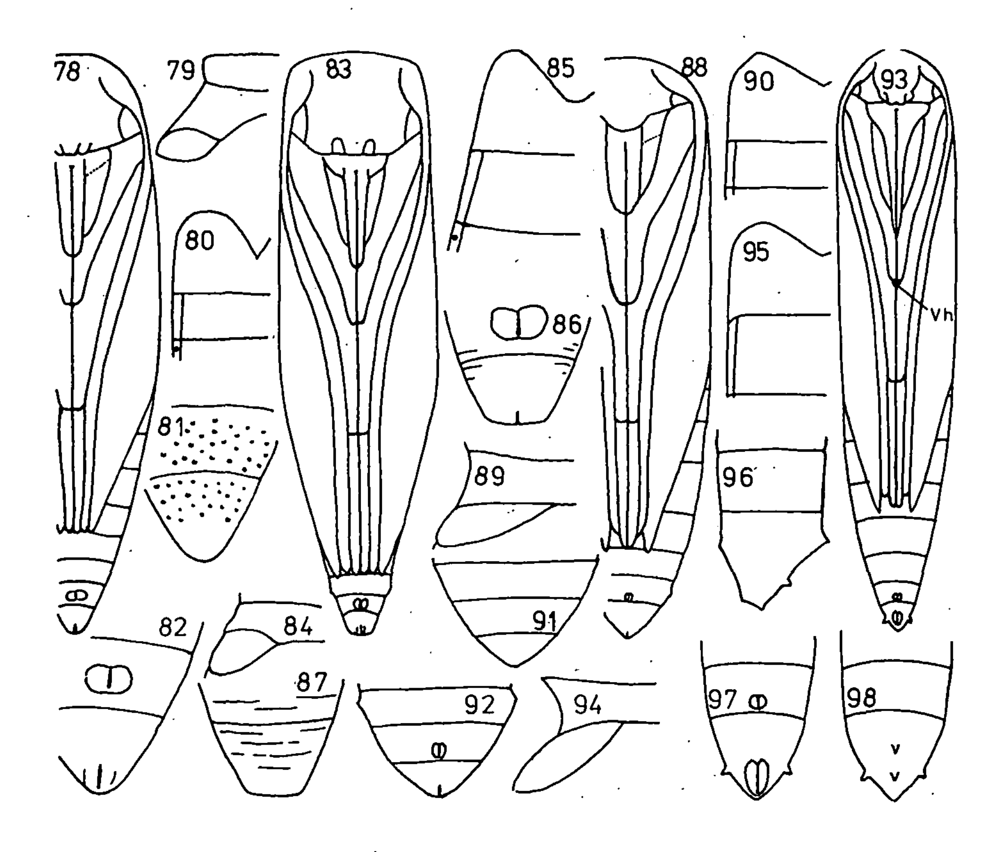


Abb. 78-98: **78-82** – *Leucoptera malifoliella*; **83-87** – *L. aceris*; **88-92** – *L. lustratella*; **93-98** – *Phyllobrostis hartmanni*. **78**, **83**, **88**, **93** – Puppe ventral; **79**, **84**, **89**, **94** – Vertex, Pronotum (linke Hälfte); **80**, **85**, **90**, **95** – Metanotum, Abdomenbasis (linke Hälfte); **81**, **87**, **91**, **98** – Abdomenende dorsal; **82**, **86**, **92**, **97** – ventral; **96** – lateral; Vh = Vorderhüfte.